

PERHITUNGAN BANJIR RANCANGAN MENGGUNAKAN METODE HSS GAMA I PADA DAS SIMUJUR

Ade Irawan

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS)

Email : iade4744@gmail.com

Jl. Gatot Subroto Km 7 Kebun Nenas Jake – Teluk Kuantan

ABSTRAK

Perhitungan debit banjir rancangan yang akurat dapat membantu dalam perencanaan bangunan air. Teori hidrograf merupakan suatu cara untuk memprediksi besaran debit banjir rancangan pada sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS). Hidrograf satuan dapat diperhitungkan apabila tersedia pasangan data debit aliran dan data curah hujan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah melakukan analisa debit banjir rancangan di Daerah Aliran Sungai Simujur Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Metode hidrograf satuan sintetis yang digunakan untuk penetapan debit rancangan menggunakan Hidrograf Satuan Sintetis Gama I dengan pengambilan data curah hujan maksimum tahunan dari Stasiun Pengukuran Curah Hujan Kuantan Mudik dari tahun 2007 sampai 2011 sebanyak 4 data hujan maksimum pertahun sehingga diperoleh 20 data hujan maksimum selama 5 tahun. Hasil dari penelitian membuktikan bahwa perhitungan debit banjir rancangan menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetis gama I untuk Daerah Aliran Sungai Simujur dengan kala ulang 5 tahun sebesar 30,68 m³/detik, kala ulang 10 tahun sebesar 34,20 m³/detik, kala ulang 20 tahun sebesar 37,45 m³/detik, kala ulang 50 tahun sebesar 41,32 m³/detik, dan kala ulang 100 tahun sebesar 44,22 m³/detik, dengan waktu untuk mencapai puncak selama 2 jam dan waktu dasar selama 37 jam.

Kata Kunci : Daerah Aliran Sungai, Debit Banjir Rancangan, Hidrograf Satuan Sintetis Gama I.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam perencanaan di bidang sumber daya air, seringkali diperlukan data debit banjir rencana yang realistis. Banjir rencana dengan periode ulang tertentu dapat dihitung dengan data debit banjir atau data hujan. Banyak metode yang dapat digunakan dalam analisis hidrograf banjir mulai dari metode rasional yang cukup sederhana sampai model matematik yang sangat kompleks. Hidrograf satuan dapat dibuat apabila tersedia pasangan data hujan dan data debit aliran. Apabila sungai tersebut tidak memiliki data tersebut, maka hidrograf untuk sungai tersebut dapat dibuat secara buatan (*sintetis*) yaitu dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) / *Syintetic Unit Hydrograph*.

Metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) adalah metoda yang populer digunakan dalam banyak perencanaan di bidang sumber daya air khususnya dalam analisis debit banjir DAS yang tidak terukur. Metode ini sederhana, karena hanya membutuhkan data-data karakteristik DAS seperti luas DAS, panjang sungai dan dalam beberapa kasus dapat juga mencakup karakteristik lahan. Ada beberapa metode yang diusulkan oleh pakar hidrologi dari berbagai negara untuk analisis banjir rancangan menggunakan metode hidrograf satuan sintetis, seperti Metode Hidrograf Satuan Sintetik (Snyder, Nakayasu, Gama I, Limantara), dan lain-lain. Pertimbangan penggunaan metode mana yang akan digunakan, akan sangat tergantung dari ketersediaan data yang ada.

Terkait dengan analisis banjir yang telah dijelaskan di atas. Di desa Bukit Pedusunan Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi, merupakan salah satu desa yang sering terjadi banjir akibat meluapnya sungai Simujur ketika curah hujan yang turun cukup tinggi, kondisi ini jelas sangat merugikan warga yang tinggal disekitarnya. Maka dari itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul "*Perhitungan Banjir Rancangan Ngggunakan HSS Gama I Pada DAS Simujur*". Dengan penelitian ini diharapkan akan menjadi salah satu solusi dari permasalahan banjir pada sungai Simujuri tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan maka dirumuskan masalah yaitu berapakah besar debit banjir rancangan dengan periode ulang 5, 10, 20, 50, dan 100 tahun pada Daerah Aliran Sungai Simujur menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Gama I.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung debit banjir rancangan berdasarkan persamaan metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I pada Daerah Aliran Sungai Simujur untuk kala ulang 5, 10, 20, 50, dan 100.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberi pengetahuan secara praktis kepada masyarakat, lembaga, ataupun instansi terkait tentang metode yang dapat digunakan dalam memperhitungkan debit banjir rancangan dan parameter yang digunakan.
2. Ketepatan perhitungan debit banjir rancangan dan hasil pengolahan data yang akurat dapat dijadikan pedoman ataupun dimanfaatkan oleh pihak terkait terutama dalam bidang perencanaan bangunan keairan.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah perhitungan debit banjir rancangan Daerah Aliran Sungai Simujur untuk kala ulang 5, 10, 20, 50, dan 100 tahun dengan memanfaatkan data curah hujan maksimum tahunan stasiun Kuantan Mudik dan parameter karakteristik Daerah Aliran Sungai menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Bejo Slamet (2006) Universitas Sumatera Utara, dengan judul penelitian, *Modifikasi Model Hidrograf Satuan Sintetik Gama I Di Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu*. Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa Penerapan Model HSS Gama 1 di DAS Ciliwung Hulu masih memberikan hasil yang cukup berbeda dengan HS pengukuran yang ditunjukkan oleh nilai *coefficient of efficiency* (CE) sebesar 0,81 dan nilai *relative error* dari debit puncak (EQp) sebesar 53,58% dan Modifikasi terhadap Model HSS Gama 1 mampu

meningkatkan keakuratan pendugaan yang ditunjukkan oleh nilai coefficient of efficiency (CE) sebesar 0,99 dan nilai relative error dari debit puncak (EQp) sebesar 0,00%.

2.2 Penelitian Saat Ini

Setelah dilakukan tinjauan penelitian-penelitian terdahulu, maka penelitian pada tahun 2017 dengan judul “*Perhitungan Banjir Rancangan Menggunakan HSS Gama I Pada DAS Simujur*“, untuk mengetahui besar debit banjir rancangan pada Daerah Aliran Sungai Simujur tersebut dengan periode ulang 5, 10, 20, 50, dan 100 tahun menggunakan persamaan sesuai dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I.

2.3 Banjir

Terkadang disamakan dengan “genangan”. padahal tidak semua genangan disebabkan oleh meluapnya sungai, misalnya genangan di ruas jalan yang cekung. Namun yang jelas kata “banjir” akan memunculkan kesan “genangan” dipikiran kita. Banjir adalah setiap aliran yang relatif tinggi yang melampaui tanggul sungai sehingga aliran air menyebar ke dataran sungai dan menimbulkan masalah pada manusia (Chow, 1970). Definisi di atas menjelaskan bahwa banjir terjadi apabila kapasitas alir sungai telah terlampaui dan air telah menyebar ke dataran banjir, bahkan lebih jauh yang mengakibatkan terjadinya genangan. Genangan air tidak dikatakan banjir apabila tidak menimbulkan masalah bagi manusia yang tinggal pada daerah genangan tersebut. Menurut Hasibuan (2004), banjir adalah jumlah debit air yang melebihi kapasitas pengaliran air tertentu, ataupun meluapnya aliran air pada palung sungai atau saluran sehingga air melimpah dari kiri kanan tanggul sungai atau saluran.

2.4 Kala Ulang

Kala ulang merupakan salah satu terminologi dalam ilmu hidrologi untuk menggambarkan probabilitas suatu kejadian hidrologi seperti debit, hujan, dan sebagainya. Pengertian kala ulang dalam statistik hidrologi adalah rerata selang waktu terjadinya suatu kejadian dengan suatu besaran tertentu disamai atau dilampaui.

2.5 Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh dipermukaan bumi selama periode tertentu yang diukur dengan satuan mm diatas permukaan horizontal bila tidak terjadi evaporasi, runoff, dan infiltrasi.

2.6 Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Perhitungan curah hujan rencana digunakan untuk meramal besarnya hujan dengan periode ulang tertentu. Berdasarkan curah hujan rencana tersebut kemudian dicari intensitas hujan yang digunakan untuk mencari debit banjir rencana.

2.6.1 Analisis Distribusi Frekuensi

Analisis frekuensi dapat dilakukan dengan seri data yang diperoleh dari rekaman data (data historik) baik data hujan maupun data debit. Dalam statistik dikenal beberapa jenis distribusi frekuensi antara lain sebagai berikut :

- a. Distribusi Gumbel

- b. Distribusi Normal
- c. Distribusi Log Normal
- d. Distribusi Log Person III

2.7 Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Untuk menentukan debit banjir rencana (*design flood*), perlu didapatkan harga suatu intensitas curah hujan. Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu di mana air tersebut berkonsentrasi. Analisis intensitas curah hujan ini dapat diproses dari data curah hujan yang telah terjadi pada masa lampau.

Untuk menghitung intensitas curah hujan, dapat digunakan beberapa macam metode, antara lain metode Dr.Mononobe, metode Talbot dan metode Tadashi Tanimoto.

2.7.1 Agihan Hujan Tadashi Tanimoto

Di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa terdapat satu model agihan hujan yang sering digunakan untuk menentukan tinggi hujan jam-jaman, yaitu model agihan hujan yang dikembangkan atas hasil penelitian Tadashi Tanimoto dengan memanfaatkan data hujan jam-jaman yang ada di Pulau Jawa (Imam Subarkah, 1980). Pemakaian agihan hujan Tadashi Tanimoto dilakukan dengan cara menerapkan distribusi hujan terhadap besaran hujan hasil analisis frekuensi. Distribusi hujan Tadashi Tanimoto disajikan dalam Tabel berikut :

Tabel 1. Persen Distribusi Hujan Menurut Tadashi Tanimoto

Waktu (jam ke-)	1	2	3	4	5	6	7	8
% Distribusi hujan	26	24	17	13	7	5.5	4	3.5
% Distribusi hujan kumulatif	26	50	67	80	87	92.5	96.5	100

Sumber : Tadashi Tanimoto

2.7.2 Agihan Hujan Alternating Block Method (ABM)

Model agihan hujan ABM dikembangkan untuk daerah yang hanya memiliki data hujan harian. Untuk memperoleh agihan hujan ABM, variasi intensitas hujan dihitung dengan persamaan Mononobe sebagai berikut ini (Suyono dan Takeda, 1983).

$$I_T^t = \frac{R_{24}^T}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{\frac{2}{3}} \quad \text{..... (3.27)}$$

dengan :

I_T^t : intensitas hujan pada durasi t dengan kala ulang T tahun (mm/jam),
 t : durasi hujan (jam),

R_{24}^T : curah hujan harian maksimum pada kala ulang T tahun (mm).

Di dalam aplikasi untuk mendapatkan tinggi hujan di tiap jamnya, persamaan diatas dimodifikasi menjadi sebagai berikut ini (Anonim, 1976).

$$R_i = \frac{R_{24}^T}{t} \left(\frac{t}{t_i} \right)^{\frac{2}{3}} \quad \dots\dots\dots (3.28)$$

dengan :

R_i : tinggi hujan pada jam ke i (mm),

t : durasi hujan (jam),

t_i : durasi hujan pada jam ke i (jam)

R_{24}^T : curah hujan harian maksimum pada kala ulang T tahun (mm).

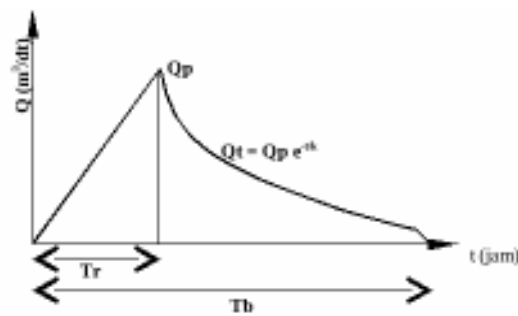
2.8 Hidrograf Satuan Sintesis

Hidrograf Satuan Sintetis adalah hidrograf yang di dasarkan atas sintetis parameter-parameter daerah aliran sungai. Beberapa parameter fisik DAS berperan dalam menentukan bentuk hidrograf satuan selain karakteristik hujan. Parameter fisik DAS tersebut adalah luas DAS, kemiringan, panjang sungai. Parameter-parameter fisik DAS itulah yang akan dipergunakan untuk menetapkan besarnya hidrograf satuan dari DAS yang bersangkutan dengan metode hidrograf satuan sintesis.

2.9 Hidrograf Satuan Sintetis Gama I

Seyhan (1977), Viessman et. al., (1989) dan Harto (1993) membagi hidrograf menjadi 3 bagian yaitu sisi naik (*rising limb*), puncak (*crest*) dan sisi resesi (*recession limb*). Oleh sebab itu bentuk hidrograf dapat ditandai dari tiga sifat pokoknya, yaitu waktu naik (*time of rise*), debit puncak (*peak discharge*) dan waktu dasar (*base time*). Waktu naik adalah waktu yang diukur dari saat hidrograf mulai naik sampai terjadinya debit puncak. Debit puncak (Q_p) adalah debit maksimum yang terjadi dalam kejadian hujan tertentu. Waktu dasar (T_b) adalah waktu yang diukur saat hidrograf mulai naik sampai waktu dimana debit kembali pada suatu besaran yang ditetapkan (Harto, 1993).

Gambar 1 . Hidrograf



Parameter yang diperlukan dalam analisis menggunakan HSS Gama I antara lain:

- Luas DAS (A)
- Panjang alur sungai utama (L)
- Panjang alur sungai ke titik berat DAS (Lc)
- Kelandaian / *slope* sungai (s)
- Kerapatan jaringan kuras (D)

Selain parameter diatas, masih ada parameter lain yang dipakai, antara lain:

- Faktor sumber (SF)
- Frekuensi sumber (SN)
- Luas DAS sebelah hulu (RUA)
- Faktor simetri (SIM)
- Jumlah pertemuan sungai (JN)

2.10 Objek Penelitian

Lokasi penelitian adalah pada sungai Simujur, desa Bukit Pedusunan, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi. Dimana sungai Simujur ini merupakan anak sungai orde 1 dari sungai Indra Giri..

2.11 Teknik Pengumpulan Data

2.11.1 Studi literatur

Data-data yang diperoleh dari perpustakaan dan data-data yang diperoleh dari media internet yang sesuai dan berkaitan dengan penelitian dengan mentelaah dan mengutip secara cermat data-data tersebut.

2.11.2 Data primer

Data primer dapat berupa data-data yang diperoleh langsung dari lapangan untuk mengetahui parameter karakteristik DAS dari daerah aliran sungai yang dijadikan objek penelitian sehingga dapat memperkuat kebenaran hasil penelitian.

2.11.3 Data Sekunder

Pengumpulan data dengan memakai data sekunder, dimana data sekunder berupa catatan atau laporan yang telah tersusun dalam arsip. Data sekunder dalam penelitian ini

berupa data curah hujan dari stasiun hujan yang terdekat dengan lokasi penelitian yaitu stasiun curah hujan Kuantan Mudik yang didapat dari arsip Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi yang terkait dalam proses penelitian untuk mencapai maksud dan tujuan penelitian.

2.12 Teknik Analisa Data

2.12.1 Analisa Curah Hujan

Perhitungan curah hujan rancangan pada sungai diperoleh dari pengolahan data curah hujan wilayah menggunakan metode distribusi terpilih yaitu metode distribusi normal, distribusi log normal, distribusi gumbel dan distribusi log pearson III. Data yang digunakan adalah data curah hujan dari stasiun terdekat dengan lokasi penelitian yaitu stasiun curah hujan Kuantan Mudik dari tahun 2007 sampai 2011 dengan pengambilan data curah hujan maksimum tahunan sebanyak 4 buah data curah hujan maksimum pertahun, sehingga diperoleh sebanyak 20 data curah hujan maksimum selama 5 tahun.

2.12.2 Analisa Debit Rancangan

Analisa debit banjir rancangan menggunakan persamaan dari metode yang digunakan yaitu metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I, dengan memanfaatkan data parameter daerah aliran sungai yang didapat dari pengukuran peta topografi DAS. Untuk mempermudah proses pengolahan dan perhitungan data dapat menggunakan perangkat lunak yaitu *microsoft excel*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Tabel 2. Perhitungan Parameter Statistik

Hitungan Statistik Hujan Maksimum DAS Simujur			
m	$P = m/(n+1)$	Tahun	Hujan (mm)
1	0,048	2008	408,000
2	0,095	2008	399,000
3	0,143	2010	384,500
4	0,190	2007	384,000
5	0,238	2008	367,000
6	0,286	2007	360,000
7	0,333	2008	335,000
8	0,381	2007	308,500
9	0,429	2011	290,000
10	0,476	2010	286,500
11	0,524	2009	270,500
12	0,571	2010	267,500
13	0,619	2011	265,000

14	0,667	2007	255,000
15	0,714	2009	236,500
16	0,762	2009	230,000
17	0,810	2010	220,000
18	0,857	2011	200,000
19	0,905	2011	198,000
20	0,952	2009	172,000
		Jumlah Data =	20
		Nilai Rerata (<i>Mean</i>) =	291,850
		Standar Deviasi =	73,017
		Koefisien Skewness =	0,151
		Koefisien Kurtosis =	-1,188
		Koefisien Variasi =	0,250
		Nilai Tengah =	278,500

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 3. Probabilitas

Probabilitas	T	Log-Normal	
	Kala Ulang	Kt	Xt
0,2	5	0,7746	348,41
0,1	10	1,3209	388,30
0,05	20	1,8183	424,62
0,02	50	2,4318	469,41
0,01	100	2,8805	502,18

Sumber : Hasil Perhitungan

3.2 Perhitungan Debit Banjir Rancangan

Tabel 4. Patrameter Daerah Aliran Sungai

No	Parameter	Notasi	Nilai	Satuan
1	Luas DAS Total	A	2,1	Km ²
2	Panjang Sungai Utama	L	2,87	Km
3	Jumlah Pertemuan Sungai	JN	4	—
4	Frekuensi Sumber	SN	0,6	—
5	Faktor Sumber	SF	0,387	—
6	Kerapatan Jaringan Kuras	D	2,229	Km/Km ²
7	Perbandingan Luas DAS Sebelah Hulu dengan Luas DAS Total	RUA	0,643	Km
8	Faktor Lebar	WF	0,828	—

9	Faktor Simetri	SIM	0,5325	–
10	Kemiringan/Kelandaian	S	0,001223	–
11	Luas DAS Sebelah Hulu Titik Berat	Au	1,35	Km ²
12	Lebar Bawah DAS (0,25L)	Wl	1,528	Km
13	Lebar Atas DAS (0,75L)	Wu	1,264	Km
14	Elevasi Hulu	–	73,26	m
15	Elevasi Hilir	–	69,75	m
16	Panjang Sungai Tingkat 1	L1	1,812	Km
17	Panjang Sungai Semua Tingkat	LN	4,682	Km
18	Jumlah Sungai Tingkat 1	P1	3	–
19	Jumlah Sungai Semua Tingkat	PN	5	–

Sumber : Hasil Pengukuran

3.2.1 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetik Gama I

Tabel 5. Perhitungan HSS Gama I (Unit Hidrograf)

Waktu (t) (jam)	Q (m ³ /det)	$Q \cdot \Delta t$	Q_{koreksi} (m ³ /det)	$Q_{\text{koreksi}} \cdot \Delta t$
0	0,00	0	0,00	0
1	0,15	5,38891E+11	0,05	1,76444E+11
2	0,30	1,07778E+12	0,10	3,52888E+11
3	0,24	8,80222E+11	0,08	2,88203E+11
4	0,20	7,18875E+11	0,07	2,35374E+11
5	0,16	5,87103E+11	0,05	1,9223E+11
6	0,13	4,79486E+11	0,04	1,56993E+11
7	0,11	3,91595E+11	0,04	1,28216E+11
8	0,09	3,19814E+11	0,03	1,04714E+11
9	0,07	2,61192E+11	0,02	85519428314
10	0,06	2,13314E+11	0,02	69843490878
11	0,05	1,74213E+11	0,02	57040994242
12	0,04	1,4228E+11	0,01	46585229106
13	0,03	1,16199E+11	0,01	38046033378
14	0,03	94899713848	0,01	31072094816
15	0,02	77504345260	0,01	25376497641
16	0,02	63297593750	0,01	20724918494
17	0,01	51694977373	0,00	16925986110
18	0,01	42219151271	0,00	13823408082
19	0,01	34480269160	0,00	11289540813
20	0,01	28159944612	0,00	9220138118
21	0,01	22998152272	0,00	7530062410
22	0,01	18782530124	0,00	6149782051

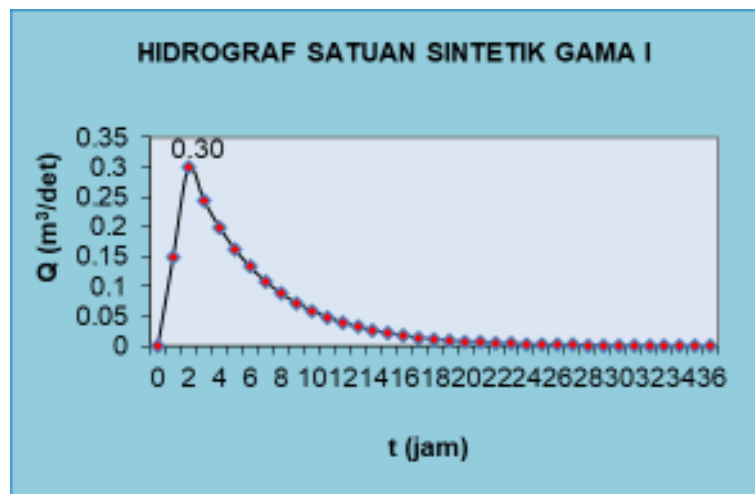
23	0,00	15339642666	0,00	5022510733
24	0,00	12527845587	0,00	4101871230
25	0,00	10231458351	0,00	3349987382
26	0,00	8356004970	0,00	2735925833
27	0,00	6824327155	0,00	2234423391
28	0,00	5573409935	0,00	1824847672
29	0,00	4551789150	0,00	1490348267
30	0,00	3717434158	0,00	1217163487
31	0,00	3036018643	0,00	994054200,1
32	0,00	2479508395	0,00	811841435,6
33	0,00	2025007947	0,00	663028752,9
34	0,00	1653818633	0,00	541493828,6
35	0,00	1350669303	0,00	442236577,4
36	0,00	1103088047	0,00	361173442,9
	$\Sigma Q \cdot \Delta t$	6,41377E+12	$\Sigma Q_{\text{koreksi}} \cdot \Delta t$	2,1E+12

Sumber : Hasil Perhitungan

Cek volume Hidrograf Satuan Sintetik :

Diketahui A = luas Daerah Aliran Sungai = 2,1 km²

$$V = \frac{(\Sigma Q \cdot \Delta t)}{A} = \frac{6,41377}{2,1} = 3,05 \text{ mm}$$

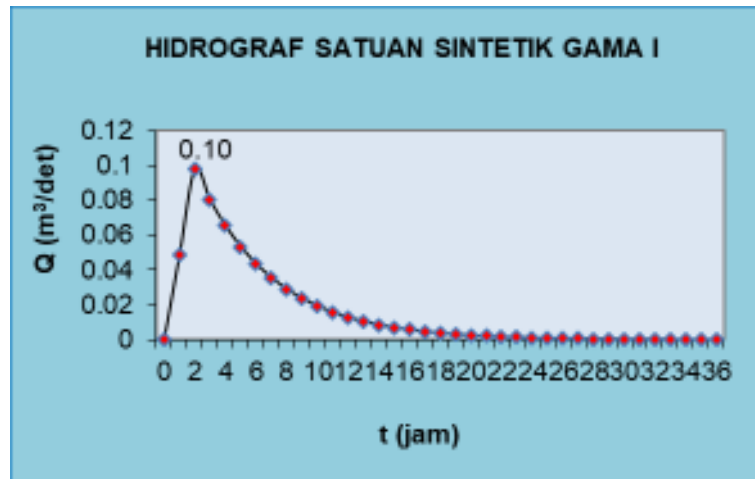


Gambar 2. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik Gama I
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Sesuai dengan ketentuan bahwa syarat volume hidrograf satuan sintetik harus sama dengan 1 mm. Karena volume Hidrograf Satuan Sintetik tidak sama dengan 1 mm, maka volume harus dikoreksi dengan rumus sebagai berikut :

Koreksi volume Hidrograf Satuan Sintetik :

$$V_{\text{koreksi}} = \frac{(\Sigma Q \cdot \Delta t)}{A} = \frac{2,1}{2,1} = 1,00 \text{ mm}$$



Gambar 3. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik Gama I Koreksi
(Sumber : Hasil Perhitungan)

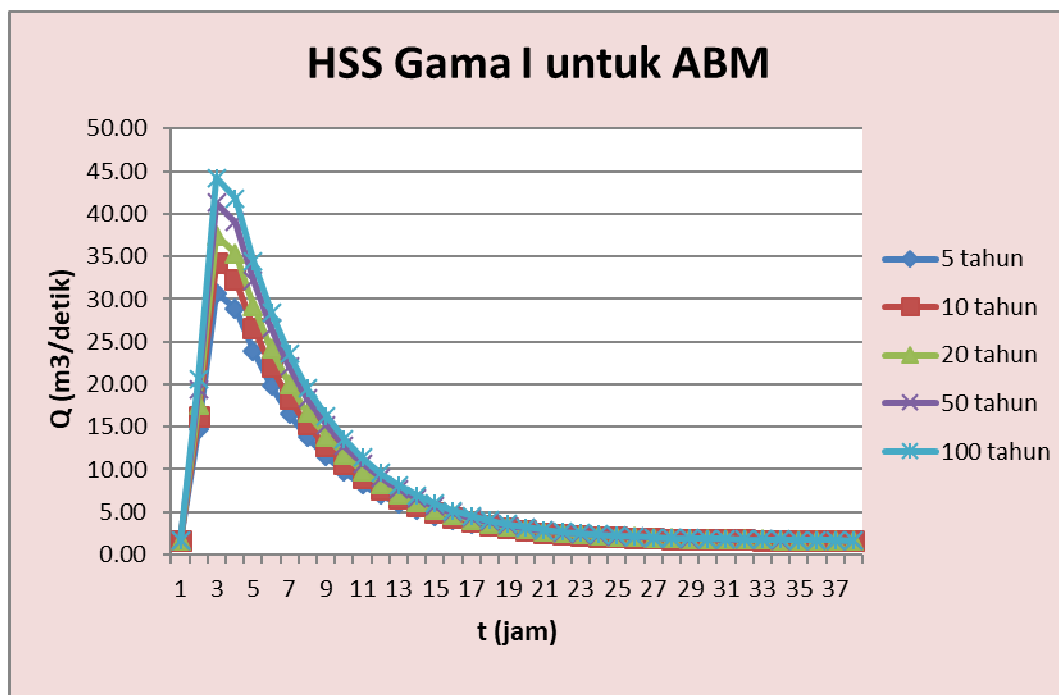
Tabel 6. Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan HSS Gama I Kala Ulang

t (jam)	Debit Banjir Rancangan (m ³ /detik)				
	Q 5 tahun	Q 10 tahun	Q 20 tahun	Q 50 tahun	Q 100 tahun
0	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
1	14,66	16,21	17,65	19,36	20,65
2	30,68	34,20	37,45	41,32	44,22
3	28,91	32,26	35,36	39,05	41,81
4	23,91	26,65	29,18	32,19	34,45
5	19,83	22,06	24,13	26,59	28,43
6	16,49	18,32	20,01	22,01	23,52
7	13,77	15,26	16,64	18,28	19,51
8	11,54	12,76	13,89	15,23	16,23
9	9,73	10,72	11,64	12,73	13,55
10	8,24	9,06	9,81	10,70	11,37
11	7,03	7,69	8,31	9,04	9,58
12	6,04	6,58	7,08	7,68	8,13
13	5,23	5,68	6,08	6,57	6,94
14	4,57	4,93	5,27	5,67	5,96
15	4,03	4,33	4,60	4,93	5,17
16	3,59	3,83	4,06	4,32	4,52
17	3,23	3,43	3,61	3,83	3,99
18	2,94	3,10	3,25	3,43	3,56
19	2,70	2,83	2,95	3,10	3,21
20	2,50	2,61	2,71	2,83	2,92
21	2,34	2,43	2,51	2,61	2,68
22	2,21	2,29	2,35	2,43	2,49
23	2,11	2,17	2,22	2,28	2,33
24	2,02	2,07	2,11	2,16	2,20
25	1,95	1,99	2,02	2,07	2,10
26	1,89	1,92	1,95	1,99	2,01
27	1,84	1,87	1,89	1,92	1,94
28	1,80	1,83	1,85	1,87	1,89

29					1,77	1,79	1,81	1,83	1,84
30					1,75	1,76	1,77	1,79	1,80
31					1,73	1,74	1,75	1,76	1,77
32					1,71	1,72	1,73	1,74	1,75
33					1,69	1,70	1,71	1,72	1,72
34					1,68	1,69	1,70	1,70	1,71
35					1,67	1,68	1,68	1,69	1,69
36					1,67	1,67	1,67	1,68	1,68
37					1,64	1,64	1,64	1,64	1,64

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari rekapitulasi debit banjir rancangan di atas, diambil nilai debit maksimum daerah aliran sungai yaitu pada jam ke-2, dan digambarkan dalam grafik hidrograf banjir untuk Daerah Aliran Sungai Simujur seperti pada gambar berikut :



Gambar 4. Grafik Rekapitulasi Debit Rancangan HSS Gama I Kala Ulang
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan debit banjir rancangan dengan metode hidrograf satuan sintetik gama I dapat diketahui debit maksimum pada Daerah Aliran Sungai Simujur untuk kala ulang 5 tahun sebesar 30,68 m³/detik, kala ulang 10 tahun sebesar 34,20 m³/detik, kala ulang 20 tahun sebesar 37,45 m³/detik, kala ulang 50 tahun sebesar 41,32 m³/detik, dan kala ulang 100 tahun sebesar 44,22 m³/detik. Waktu untuk mencapai puncak selama 2 jam dan waktu dasar selama 37 jam.

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah diuraikan pada bagian sebelumnya, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Daerah Aliran Sungai Simujur merupakan daerah aliran sungai yang relatif kecil yaitu dengan luas 2,1 km² dan panjang alur sungai utama yaitu 2,87 km.
2. Distribusi curah hujan sekitar Sungai Simujur yang diuji menggunakan parameter statistik koefisien asimetris (Cs), koefisien variasi (Cv) dan koefisien kurtosis (Ck) adalah mengikuti pola distribusi frekuensi Log Normal.
3. Hasil utama dari penelitian membuktikan bahwa debit banjir rancangan Menggunakan Hidrograf Satuan sintetik gama I untuk Sungai Simujur dengan kala ulang 5 tahun sebesar 30,68 m³/detik, kala ulang 10 tahun sebesar 34,20 m³/detik, kala ulang 20 tahun sebesar 37,45 m³/detik, kala ulang 50 tahun sebesar 41,32 m³/detik, dan kala ulang 100 tahun sebesar 44,22 m³/detik. Waktu untuk mencapai puncak selama 2 jam dan waktu dasar selama 37 jam.

5.2 Saran

1. Kelengkapan data sangat penting untuk berbagai keperluan penelitian disuatu lokasi, seperti data peta topografi daerah aliran sungai dan peta lainnya. Maka harapan kedepannya pada instansi terkait agar lebih banyak lagi dibuat peta yang dapat menggambarkan keadaan suatu wilayah.
2. Untuk memperkuat kebenaran hasil perhitungan debit banjir rancangan pada daerah aliran sungai perlu dilakukan perhitungan debit dengan kala ulang yang cukup banyak dan perlu juga dilakukan perhitungan dengan berbagai metode lainnya.

Daftar Pustaka

- Andiese, Vera Wim, 2012. *Pengujian Metode Hidrograf Satuan Sintetik Gama I Dalam Analisis Debit Banjir Rancangan Das Bangga*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu.
- Arvandi, 2005. *Analisis Frekuensi*. Jurusan Teknik Sipil Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Aryani, Dewi, 2014. *Ketelitian Estimasi Banjir Berdasarkan Curah Hujan DAS Walanae Cenrana*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Irawan, Ade, 2005. *Representativeness Satu Setasiun Hujan Terhadap Hujan Rata-Rata Das*. Tesis Program S2 Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Jeffier, Andrew, 2014. *Analisis Debit Banjir Sungai Ranoyapo Menggunakan Metode Hss Gama-I Dan Hss Limantara*. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Radinal, 2014. *Pemetaan Daerah Irigasi Kenegerian Koto Rajo Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Menggunakan Arcgis 9.3*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan.
- Selamet, Bejo, 2006. *Modifikasi Model Hidrograf Satuan Sintetik Gama 1 Di Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu 1*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Siby, Elza Patricia, 2013. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, *Studi Perbandingan Hidrograf Satuan Sintetik Pada Daerah Aliran Sungai Ranoyapo*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Sosrodarsono, Suyono, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sri Harto, 1993. *Analisis Hidrologi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sukoso, Edy, 2004. *Perbandingan Tingkat Ketelitian Pemakaian Persamaan Hujan Jam-Jaman Dan Agihan Jam-Jaman Terukur Terhadap Hidrograf Debit Banjir Rancangan*. Tesis Program Studi Teknik Sipil Magister Pengelolaan Bencana Alam (MPBA), Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Penulisan Tugas Akhir Dan Kerja Praktek*, 2015. Progran Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Kuantan Singingi.
- Prosedur Umum Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Dengan Cara ITB Dan Beberapa Contoh Penerapannya*, 2011. Bandung.
- Wilson, E.M, 1993. *Hidro-Logi Teknik Edisi ke Empat*. ITB, Bandung.
- Laporan Curah Hujan Kabupaten Kuantan Singingi*, 2011. Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi.